

MESTRADO EM **Gestão e Estratégia Industrial**

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

TRABALHO DE PROJETO

**ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE STOCKS NUMA
EMPRESA DE *VENDING MACHINES* DO SECTOR ALIMENTAR**

AFONSO MIGUÉIS DE MORAIS

JÚRI:

**PRESIDENTE: PROFESSOR DOUTOR JAIME SERRÃO ANDREZ,
PROFESSOR CATEDRÁTICO CONVIDADO DO ISEG,
UNIVERSIDADE DE LISBOA**

VOGAIS:

**PROFESSORA DOUTORA GRAÇA MARIA DE OLIVEIRA
MIRANDA SILVA, PROFESSORA AUXILIAR DO ISEG,
UNIVERSIDADE DE LISBOA**

**PROFESSOR DOUTOR JOSÉ MIGUEL ARAGÃO CELESTINO
SOARES, PROFESSOR AUXILIAR DO ISEG, UNIVERSIDADE
DE LISBOA**

DEZEMBRO – 2018

MESTRADO EM
GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

TRABALHO DE PROJETO

ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE STOCKS NUMA
EMPRESA DE *VENDING MACHINES* DO SECTOR ALIMENTAR

AFONSO MIGUÉIS DE MORAIS

ORIENTAÇÃO:

PROF. DOUTOR JOSÉ MIGUEL ARAGÃO CELESTINO SOARES

DEZEMBRO – 2018

RESUMO

Num mundo cada vez mais competitivo e global, onde a otimização dos recursos e serviços tem um impacto bastante significativo na performance das empresas, este trabalho final de mestrado tem como objetivo analisar uma empresa do sector alimentar especializada em *Vending Machines* medindo a sua competitividade e performance através da gestão de Stocks que prioriza e reduz todos os custos operacionais.

Para esse efeito, foram recolhidos dados da empresa (cujo nome nunca será referido, por motivos de confidencialidade) exclusivamente inserida no sector alimentar.

Neste presente estudo, é primeiramente definido o conceito de *procura* e a sua respetiva relevância para uma correta utilização de modelos de gestão de Stocks inseridos na gestão da cadeia de Abastecimento, e o impacto desta, na sustentabilidade e eficiência operacional e financeira das empresas.

São também demonstradas teorias e modelos científicos pertencentes à política de Gestão de Stocks e assim adaptados e aplicados à realidade operacional da empresa em questão. Como exemplo, referimos a análise ABC que tem como objetivo priorizar e ordenar os produtos segundo a sua relevância financeira e o modelo da Quantidade Económica de Encomenda (QEE) que assim define qual a quantidade ideal de produto a encomendar, minimizando os custos totais associados à gestão de stocks, a periodicidade de encomenda, entre outros.

A realização deste projeto permitiu concluir, academicamente, que a empresa em questão não é eficiente relativamente à sua redução de custos. Segundo os modelos teóricos aplicados, a empresa poderia reduzir os seus custos totais relativamente à gestão de stocks em 17,16%, versus os custos obtidos do ano de 2016.

Palavras chave: Cadeia de Abastecimento, Gestão de Stocks, Análise ABC, Modelo Quantidade Económica de Encomenda, Periodicidade de encomenda.

ABSTRACT

In a world, which is more and more competitive and global, where the optimization of resources and services has a significant impact on the performance of companies, this end of master's project has the objective to analyse a company in the food sector specialised in *Vending Machines* measuring its competitiveness and performance through stock management that prioritizes and reduces all operational costs.

For this effect, company data was collected (due to confidentiality the company's name will never be disclosed) exclusively inserted in the food sector.

In this current study, it is primarily defined the concept of demand and its respective relevance for a correct use of stock management inserted in supply chain management, and its impact, on operational and financial sustainability and efficiency of companies.

Scientific models and theories are also demonstrated pertaining to the policy of stock management and are therefore, adapted and applied to the operational reality of the company in question. As an example, we refer to the ABC analysis that has the objective to prioritise and put in order the products according to their financial relevance as well as the Economic Order Quantity model which defines what is the ideal quantity of product to order, minimizing total cost associated to stock management, order periodicity, among others.

The making of this project allowed to conclude academically, that the company in question is not efficient in relation to cost reduction. According to the theoretical models applied, the company could reduce its costs by 17,16%, versus the total costs incurred by the company in 2016.

Keywords: Supply Chain, Stock Management, ABC Analysis, Economic Order Quantity model, Order Periodicity.

ÍNDICE

Resumo	i
Abstract	ii
Índice	iii
Lista de Figuras	v
Lista de Tabelas	vi
Glossário de Termos e Abreviaturas	vii
Agradecimentos	viii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento Teórico	1
1.2. Principais Objetivos do Trabalho	1
1.3. Estrutura do Trabalho	2
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. Natureza da Procura	3
2.2. Definição da Cadeia de Abastecimento	4
2.3. Definição de Stock	6
2.4. Gestão de Stocks	7
2.4.1. Custos associados à Gestão de Stocks	7
2.4.1.1. Custo de Posse de Stock	8
2.4.1.2. Custo de Encomenda	8
2.5. Modelos e Políticas da Gestão de Stocks	9
2.5.1. Modelo da Quantidade Económica de Encomenda (QEE)	10
2.5.2. Modelo de Revisão Contínua	12
2.5.3. Modelo de Revisão Periódica	13
2.6. Análise ABC	13
3. METODOLOGIA	16
3.1. Recolha e Análise de Dados	16
3.2. Questões de Estudo	17
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	18
4.1. Aplicação da Análise ABC	18
4.2. Cálculo do Custo Total sem QEE	23
4.3. Cálculo do Modelo da Quantidade Económica de Encomenda	26
4.4. Cálculo do Custo Total com QEE	29

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Agile or Lean</i>	4
Figura 2 – <i>Economic Order Quantity</i>	11
Figura 3 – Representação gráfica do funcionamento do modelo de revisão contínua ...	12
Figura 4 – Representação gráfica do funcionamento do modelo de revisão periódica	13
Figura 5 – Gráfico representativo da Curva ABC	15
Figura 6 – Curva ABC	22

LISTA DE TABELAS

Tabela I – Análise ABC	18
Tabela II – Valor percentual das Classes na análise ABC	23
Tabela III – Valor de “Q” não otimizado	24
Tabela IV – Custo Efetivação Encomenda	25
Tabela V – Custo Total da Gestão de Stocks não Otimizado	26
Tabela VI – Quantidade Económica de Encomenda	27
Tabela VII – Cálculo de N, T e ROP	29
Tabela VIII – Custo Total da Gestão de Stocks Otimizado	30

GLOSSÁRIO DE TERMOS E ABREVIATURAS

PME – Pequena e Média Empresa

JIT – Just-in-Time

COGS – Cost of Goods Sold

QEE – Quantidade Económica de Encomenda

ROP – Re-Order Point

AGRADECIMENTOS

Para o desenvolvimento deste trabalho final de mestrado foi necessário muita dedicação, espírito de sacrifício, e acima de tudo, persistência. No entanto, independentemente de ser um trabalho da minha autoria, não posso deixar de agradecer a todos os intervenientes durante o desenvolvimento do mesmo, pois sem eles, não teria sido possível a sua realização.

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha família por todo o apoio incondicional que me disponibilizaram durante todo o mestrado, desde o início até ao seu final. Seriamente acredito, que esse apoio foi fundamental em todas as fases deste percurso académico que se transforma agora num objetivo concretizado.

Com todo o meu respeito e gratidão, agradeço também ao Professor Doutor José Miguel Soares por toda a partilha de conhecimento e orientações disponibilizadas ao longo deste trabalho.

Em seguida agradeço à empresa em estudo, particularmente ao Diretor Geral e ao Responsável de Compras que sempre se disponibilizaram para partilhar todos os dados necessário para a melhor e fidedigna realização deste projeto.

Agradeço também ao ISEG como instituição, e aos seus respetivos docentes que partilharam o seu conhecimento para que fosse possível a concretização desta etapa.

Finalmente, aos colegas e a todos os intervenientes amigos que estiveram presentes e apoiaram.

A todos vós, um verdadeiro obrigado!

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento Teórico

A dinâmica empresarial está em constante mudança, novos canais de distribuição surgem, novas estratégias operacionais são desenvolvidas, e para que uma organização se mantenha competitiva no seu mercado de atuação, é obrigatório adaptar-se, ser criativa, e potencializar todos os recursos que tem disponíveis ao menor custo possível.

Eficiência! É o conceito que, cada vez mais, devido à globalização e à necessidade de sustentabilidade tem uma maior relevância na comunidade empresarial. Esta pode ser alcançada através de inúmeras práticas, tendo sempre como objetivo e ambição melhorar a performance e a competitividade das empresas. Integradas na eficiência, um correto investimento dos recursos e a necessidade de minimização de custos desempenham um papel fundamental na análise e avaliação de uma política de gestão de stocks. Com isto, para uma eficaz gestão de stocks, é fundamental ter sempre em atenção duas questões que estão na base deste estudo: Quanto e Quando encomendar para minimizar os custos de stocks.

Segundo Hult, Ketchen e Arrfelt (2007), a eficiência na gestão da cadeia de abastecimento é cada vez mais um indicador de extrema relevância para a competitividade e para o desenvolvimento de processos de gestão estratégica.

Para uma boa gestão da cadeia de Abastecimento é essencial ter uma boa gestão na relação entre o Cliente e o Fornecedor, onde o conceito de relação colaborativa é considerado imprescindível para a gestão da mesma.

Contudo, se forem analisadas detalhadamente a natureza destas relações que envolvem principalmente fluxos de bens, é verificado que a gestão de stocks e o armazenamento dos mesmos são os principais indicadores de avaliação e diferenciação (Waller & Esper, 2014).

Assim, este presente estudo aborda a importância de uma eficiente gestão de stocks para a cadeia de abastecimento e para o desempenho e competitividade da mesma através da redução de custos e otimização de recursos.

1.2. Principais Objetivos do Trabalho

Com base neste enquadramento anteriormente descrito, o trabalho desenvolvido tem como principal objetivo analisar e medir a performance de uma eficiente gestão de stocks, de modo a verificar benefícios na minimização dos custos associados a esta gestão, em uma empresa de *vending Machines*.

Desta maneira, será analisada uma Pequena e Média Empresa (PME) especializada em *Vending Machines* exclusiva do sector alimentar, onde serão aplicados métodos analíticos científicos que analisam a performance atual da política de gestão de stocks da empresa.

Por motivos de confidencialidade, o nome da respetiva empresa não será nunca referido no decorrer do trabalho.

1.3. Estrutura do trabalho

O presente trabalho está organizado em 5 capítulos: Introdução, Revisão da Literatura, Metodologia, Apresentação e Análise dos Resultados e Conclusões e Recomendações.

Na Introdução, primeiramente, é descrito e elaborado um enquadramento teórico sobre o tema em estudo, seguido dos principais objetivos e estrutura do trabalho.

Na Revisão de Literatura, é apresentado o suporte teórico ao estudo em questão, abordando a Natureza da Procura, a Cadeia de Abastecimento, a Gestão de Stocks e os custos associados à mesma, os modelos da Gestão de Stocks existentes e a Classificação ABC.

Na Metodologia, é apresentada o tipo de pesquisa, a recolha e o tratamento dos dados e as questões de estudo.

A Apresentação e Análise dos Resultados, apresenta uma análise crítica de resultados sobre o atual modelo de gestão de stocks praticado pela empresa face à aplicação do modelo teórico aprofundado na Revisão de Literatura.

Por último, no capítulo Conclusões e Recomendações, são apresentadas resumidamente conclusões e recomendações sobre o trabalho desenvolvido.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Natureza da Procura

O maior desafio para a maioria das cadeias de abastecimento é a exatidão e a previsibilidade da procura. Assim sendo, para uma melhor definição e compreensão de uma correta e eficiente cadeia de abastecimento e política de gestão de stocks é necessário, primeiramente, entender e conhecer a definição de “Procura”.

Segundo Krzyzaniak e Cyplik (2008), citados por Hachula e Schmeidel (2016), a “Procura” é definida como a necessidade de uma certa quantidade ou volume de um determinado bem por parte do mercado. Esta pode ser influenciada por variados fatores como o preço, as expectativas do cliente, a possível substituição por outro produto e pela situação económica ou política do respetivo país. Assim, torna-se fundamental desenvolver uma gestão da procura, que segundo Coyle, Bardi e Langley (2003), é vista como os esforços focalizados por parte de uma empresa com o objetivo de conseguir estimar e gerir a procura dos clientes, com a intenção de usar essa informação para formar decisões operacionais.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2010), todos os processos inerentes à empresa são de fácil gestão quando a procura é constante e, consequentemente, todas as atividades podem ser planeadas antecipadamente. Em contraste, quando existe incerteza na procura, e esta é variável e imprevisível, os recursos e os modelos de gestão têm de ser ajustados ao longo do tempo.

Como refere Christopher (2000), “Agility” e “Lean” (Figura 1) são dois tipos de conceitos que definem a diferente previsibilidade da procura e, para cada um deles, as organizações deverão saber adequar as suas operações na gestão da cadeia de abastecimento. Para este autor, o conceito “Agility” é definido como uma capacidade adaptativa, que a empresa deve possuir, e que engloba todas as áreas da estrutura organizacional como a informação de sistemas, processos logísticos e, particularmente, deverá ser um *mindset* dentro da organização. Esta capacidade deve atuar em ambientes pouco previsíveis onde a variabilidade da procura é elevada e os volumes são baixos.

O conceito “Lean”, em contrapartida, tem como abordagem o “Just-in-time” (JIT) e é regularmente utilizado em ambientes de procura previsível, não implicando existência de inventário e com volumes elevados.

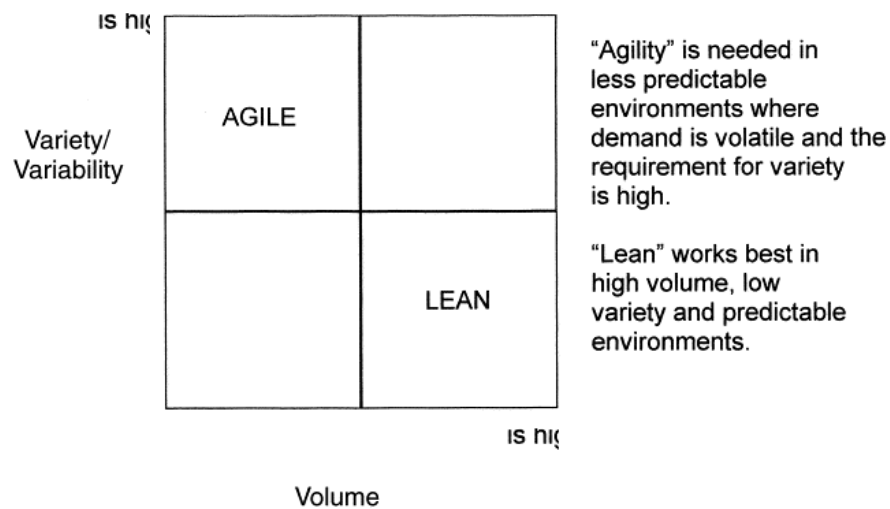


Figura 1 – Agile or Lean

Fonte: Christopher (2000, p. 39)

Ballou (2004), identificou que o mercado pode ter seis diferentes tipos de procura, e que cada empresa tem de adaptar as suas operações segundo a realidade de mercado onde está inserida.

Tipos de Procura:

- Procura Perpétua – É uma procura contínua, isto é, previsível e constante que permite à empresa planear as suas operações antecipadamente;
- Procura Sazonal – Como refere a palavra, é definida pela procura numa determinada altura ou período de tempo;
- Procura Errática – Do mesmo modo que a procura Sazonal tem períodos de procura alta e baixa. A diferença existente é que esta no período de procura baixa não é previsível, o que dificulta o planeamento na gestão de stocks;
- Procura Regular – Esta procura é caracterizada pela sua regularidade e natureza constante ao longo do tempo;
- Procura de Finalização – É um tipo de procura previsível, que finalizará num tempo previsível;
- Procura Derivada – Procura que advém da procura de outro produto.

2.2. Definição da Cadeia de Abastecimento

A primeira introdução ao conceito “Cadeia de Abastecimento” apareceu por volta da década de 80, tendo sido difundido e mais desenvolvido na década de 90. No entanto, os termos mais estudados e aprofundados na descrita época sobre esta área empresarial, foram os conceitos de “Logística” e “Gestão de Operações”.

Segundo Hugos (2010), existe uma grande diferença entre o tradicional conceito de “Logística” e o de “Cadeia de Abastecimento”. A Logística refere-se tipicamente a atividades que ocorrem dentro dos limites de uma só empresa, enquanto a Cadeia de Abastecimento se refere a uma interligação de empresas que trabalham conjuntamente e que coordenam entre si as suas ações de entrega de produto para o mercado. Enquanto a Logística apenas se foca em atividades como o *procurement*, distribuição, manutenção e gestão de stocks, a atual Cadeia de Abastecimento engloba todas as respetivas áreas da Logística, mais atividades como o marketing, desenvolvimento de novos produtos, finanças e serviço ao cliente.

De acordo com Mentzer, DeWitt, Keebler, Min, Nix, Smith e Zacharia (2001), a gestão da cadeia de abastecimento tem de ser transversal a toda a organização, colaborativa e cooperativa. É imprescindível o envolvimento de todos os intervenientes da cadeia, desde os fornecedores, passando pelos intermediários e prestador de serviços até aos clientes. Assim, segundo estes autores, são definidas sete atividades que caracterizam uma eficiente e sustentável gestão da cadeia de abastecimento:

- Comportamento integrado – Esta atividade descreve a importância que a organização atribui na incorporação dos clientes e dos fornecedores na sua cadeia.
- Partilha de informação mútua – Relacionado com o comportamento integrado, esta atividade tem como objetivo apoiar e ajudar a definir o planeamento e a monitorização de processos.
- Partilha de riscos e recompensas – Ação que ajuda a gerir a relação entre organizações a longo prazo.
- Cooperação – Refere-se à similaridade, complementaridade e coordenação das atividades em que as empresas estão envolvidas na cadeia de abastecimento, com o objetivo de gerar globalmente melhores resultados.
- Partilha do mesmo objetivo e foco no serviço ao cliente – Tem como consequência a integração e a partilha de políticas de gestão entre os membros da cadeia.
- Integração de Processos – Inserir todos os processos de *sourcing*, manufatura e distribuição na cadeia de abastecimento.
- Procura de parceiros para construir e manter uma relação de longa duração – Criar um relacionamento sustentável para que a gestão da cadeia de abastecimento seja uma vantagem competitiva.

É um facto que, com a evolução da tecnologia de informação, o conceito de Cadeia de Abastecimento tem ganho maior relevância no seio empresarial. As organizações obtêm melhores performances quando começam a colocar como prioridade a eficiente gestão da sua cadeia e a reconhecê-la como um ativo estratégico, conforme referido por um *survey* da PWC (PricewaterhouseCoopers, 2012).

2.3 Definição de Stock

O stock tem ganho uma crescente relevância como um ativo nas organizações na medida em que estas, cada vez mais, estão a aplicar estratégias para reduzir investimentos em ativos fixos como fábricas, armazéns, equipamentos e máquinas (Coyle *et al.*, 2003).

Gerir eficientemente o nível de stock é muito importante para as empresas pois, quando existe excesso de stock, todos os custos totais associados a este são também mais elevados do que o pressuposto. No entanto, em contrapartida, a insuficiência de stock pode gerar custos ao nível da satisfação do cliente fazendo com que estes possam optar por outro concorrente a curto, médio e a longo prazo.

Para Mendes (2013) e Soares e Mendes (2017), é importante que as organizações mantenham stock para que seja possível responder às necessidades previsíveis e imprevisíveis dos clientes, evitando assim roturas e, se possível, beneficiarem de descontos de quantidade.

Dada a complexidade em definir o nível de stock ideal, os benefícios e inconvenientes de o manter, Ballou (2004), para uma melhor interpretação e compreensão da sua importância, caracterizou os stocks em 5 tipos:

- Stock Regular, Cíclico ou Sazonal – Stock que é adquirido e mantido para responder às normais necessidades dos clientes.
- Stock de Segurança – Aquele que tem como objetivo responder à imprevisibilidade da procura conferindo um melhor serviço ao cliente mas trazendo outros custos associados.
- Stock Especulativo – Stock passivo de sobrevalorização por parte do mercado, como o caso do Ouro, Prata, Cobre e Bronze.
- Stock Pipeline – O que ainda está presente na cadeia de distribuição, mas que já saiu do armazém. É um conceito similar ao Stock *Work-in-Progress* (WIP) onde o produto ainda se encontra em produção e desenvolvimento no canal de abastecimento.
- Stock Obsoleto ou Morto – Stock sem qualquer valor para a organização devido a estar danificado e/ou com a validade já expirada.

Estas caracterizações de Stock, têm como objetivo principal ajudar as organizações no planeamento e definição da política de gestão de stocks mais adequada à sua realidade empresarial, de modo a que esta seja o mais eficiente e sustentável ao longo do tempo.

2.4 Gestão de Stocks

Segundo Benchkovsky (1964), para o desenvolvimento de uma correta política gestão de stocks há que ter em consideração três questões base:

- Quanto encomendar?
- Quando encomendar?
- Qual a quantidade de stock de segurança ideal para responder aos imprevistos da variabilidade da procura, respondendo às necessidades dos clientes, mas com os mínimos custos possíveis?

Estas questões ajudam a definir, a desenvolver e a analisar qual a política de gestão de stocks mais eficiente a implementar ao longo do tempo, sempre influenciada pela variabilidade de inúmeros fatores internos e externos às organizações. Assim, o papel da gestão de stocks é cada vez mais definido pelo equilíbrio da relação entre a minimização dos custos totais e a satisfação do cliente, muitas vezes dificilmente conseguida devido à imprevisibilidade e variabilidade da procura.

Segundo Bassin (1990) e Iwu, Ogbonna, Jude e Onuma, (2014), uma eficiente gestão de stocks é fundamental para qualquer tipo de operação em qualquer negócio. A gestão de Stocks envolve diferentes atividades controladas e desenvolvidas pela gestão administrativa para minimizar custos, manter a produção, ter stock constante e reduzir perdas (Saleemi, 2009).

Segundo Pandey (2005), a eficiência na gestão de stocks é interpretada pela habilidade e rapidez na gestão do recebimento e armazenagem do produto desde o seu momento de chegada, até ao seu momento de saída. Tem como objetivo manter um nível de stock equilibrado de modo a manter uma produção e distribuição controlada e sustentável, otimizando as vendas, e mantendo o mínimo de investimento em stock para maximizar o lucro. Esta, é regularmente identificada como um indicador chave para obter uma boa margem de lucro. A margem de lucro bruta é a diferença entre os recebimentos ganhos nas vendas e o *Cost of Goods Sold* (COGS).

Assim, um correto investimento na gestão de stocks é crítico no aumento da margem de lucro e consequentemente no crescimento e desenvolvimento do negócio.

2.4.1 Custos associados à Gestão de Stocks

No desenvolvimento e escolha de uma política de Gestão de Stocks em que o objetivo é

definir qual a quantidade e periodicidade de encomenda ideal que minimiza os Custos Totais e aumenta o lucro, é primeiramente fundamental ter conhecimento da totalidade dos custos que a empresa incorre por investir o seu capital em stock. Estes custos, segundo Carvalho *et al.* (2012), são divididos da seguinte forma:

2.4.1.1 *Custo de Posse de Stock*

Os Custos de Posse de Stock, representam os custos que a empresa obtém por armazenar artigos durante um específico período de tempo. Integrados neste custo, subdividem-se três custos específicos e consequentes desta posse (Carvalho *et al.*, 2012):

- **Custo de Armazenagem:** Idealmente este custo é variável e não fixo pois, é consequente da quantidade de stock existente em armazém. Este custo engloba custos em recursos humanos, impostos, instalações físicas, seguros, equipamentos de manuseamento, entre outros.
- **Custo de Oportunidade de Capital:** Representa o custo que a empresa obtém por estar a investir o seu capital em stock, pondo em risco possíveis oportunidades de investimento noutras áreas de atuação da organização.
- **Custo de Obsolescência:** Custo normalmente associado a produtos perecíveis onde a validade é limitada, e também a certos produtos com base tecnológica que facilmente desvalorizam. Este custo é identificado como o custo que a empresa acarreta quando um produto se torna obsoleto.

Segundo Nemtajela e Mbohwa (2017), o custo de posse de stock é muitas vezes dificilmente calculado pelas empresas devido à complexidade em conseguir com precisão o custo de todas as variáveis relevantes. Assim segundo estes mesmos autores, este custo representa em média 25% do custo do item e pode representar até cerca de 40% do custo total do inventário anual.

2.4.1.2 *Custo de Encomenda*

O custo de encomenda representa o custo inerente ao processo de lançamento e recebimento de cada ordem de encomenda. Neste, estão englobados os custos em recursos humanos (Capital humano utilizado para o desenvolvimento da encomenda), o custo em comunicações, o custo no equipamento/material consumido (computador, impressora, canetas, papel), entre outros (Carvalho *et al.*, 2012).

O custo de transporte, sendo variável, poderá também ser integrado neste custo se a empresa que realiza a encomenda for responsável pelo transporte da mesma.

O custo de encomenda pode ser estimado de duas maneiras distintas:

- É calculado individualmente o custo unitário de cada encomenda.
- É efetuado um somatório de todos os custos de encomenda de todas as encomendas, e de seguida, dividido pelo número de encomendas realizadas no mesmo período de tempo para assim obter um custo de encomenda médio.

2.5 Modelos e Políticas da Gestão de Stocks

Existem dois modelos de Gestão de stocks que ambicionam responder às questões do “quanto” e “quando” encomendar, mas a escolha do mais adequado é sempre influenciada pela natureza da procura e pela definição do nível de serviço pretendido. Estes, são assim diferenciados e caracterizados do seguinte modo (Carvalho *et al.*, 2012):

- Modelos Determinísticos: Estes modelos são caracterizados pela previsibilidade da procura, isto é, a procura é conhecida e constante. O Modelo da Quantidade Económica de Encomenda (QEE), o Modelo da Quantidade Económica de Encomenda com descontos de quantidade e o Modelo da Quantidade Económica de Fabricação sem reposição Instantânea são os três respetivos modelos base.
- Modelos Probabilísticos ou Estocásticos: Ao contrário dos modelos Determinísticos, nos modelos Probabilísticos ou Estocásticos a variável procura e/ou oferta assume um carácter aleatório e inconstante. Esta condição, faz com que seja necessário o desenvolvimento de um Stock de Segurança para responder a estas variações. No entanto, sendo estas variáveis imprevisíveis e inconstantes até mesmo o stock de segurança poderá não responder a estas variações, colocando também em risco o nível de serviço ao cliente pretendido. Aqui, deparamo-nos com a complexidade em entender qual a quantidade de stock de segurança ideal a manter para responder à variabilidade da procura, não pondo em causa o nível de serviço e com os menores custos possíveis. O Modelo de Revisão Periódica e o Modelo de Revisão Contínua são os respetivos modelos base.

O nível de serviço ao cliente anteriormente referido tem uma relevância elevada na definição da quantidade a obter de stock de segurança. Segundo Carvalho *et al.* (2012), este é expresso em percentagem e significa a probabilidade de uma empresa responder à procura do mercado evitando rotura de stock. Por exemplo, se uma empresa define que o seu nível de serviço é de 95%, então, a probabilidade de rotura de stock será de 5%. Assim, quanto maior for o nível de serviço definido pela empresa, maior terá que ser o stock de segurança a implementar pela mesma. Como consequência, reduz a probabilidade de rotura de stock mas, em contrapartida, traz mais custos associados à

gestão do mesmo.

2.5.1 Modelo da Quantidade Económica de Encomenda (QEE)

Ford Harris, em 1913, desenvolveu o Modelo da Quantidade Económica de Encomenda que é representado pelo balanço entre o custo da efetivação da encomenda e o custo de posse de stock.

Segundo Onwubolu e Dube (2006), existem 6 premissas base do respetivo modelo:

- A procura é conhecida e constante;
- O *Lead-time* é conhecido e constante;
- O Recebimento de inventário é instantâneo, isto é, é recebida a mercadoria num único lote, de uma só vez;
- Os descontos de quantidade não são possíveis;
- Os únicos custos existentes são os custos de efetivação da encomenda e os custos de posse de stock;
- As roturas de stock podem ser completamente evitadas se o pedido de encomenda for feito no tempo adequado.

Este modelo ambiciona definir qual a quantidade ideal a encomendar, respondendo à procura existente e, minimizando na totalidade os custos totais anuais com a gestão de stocks.

Para determinar os Custos Totais, é representada a seguinte fórmula:

$$CT = \frac{D}{Q} * S + \frac{I * C * Q}{2}$$

Onde,

CT: Custo total Anual (€/Ano)

D: Procura/Consumo Anual (Unidades/Ano)

Q: Quantidade de Encomenda (Unidades)

S: Custo de efetivação da encomenda (€/Encomenda)

I: Taxa do custo de Posse de stock (%/Ano)

C: Valor unitário do Item (€/Unidade)

A QEE, que responde à questão “quanto encomendar?” é apresentada pela respetiva fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

Esta fórmula, como ilustra Ananth (2015) na Figura 2, representa a Quantidade Económica de Encomenda que se traduz na relação entre o custo de posse de stock e o custo de efetivação de encomenda, atingido um custo total mínimo.

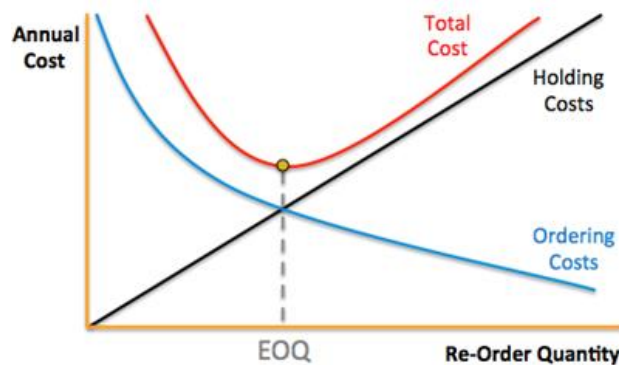


Figura 2 – Economic Order Quantity

Fonte: Ananth (2015)

Já abordada a questão de “Quanto encomendar?”, é necessário agora definir o “Quando encomendar?”.

Segundo as premissas referidas por Onwubolu e Dube (2006), que define que o modelo é utilizado quando a procura e o tempo de reaprovisionamento são conhecidos e constantes, a possibilidade de atingir rotura de stock é algo possível de evitar.

No entanto, deve ser planeada e definida uma determinada quantidade de stock que, assim que atingida, se traduz numa encomenda pré-definida colocada ao fornecedor, tendo em conta o tempo real de reaprovisionamento. Designamos por *Re-order Point* (ROP) esta quantidade, que se representa pela seguinte fórmula:

$$ROP = d \times LT$$

em que,

- ROP = Ponto de Encomenda (Unidades)
- d = taxa da procura (dias, semanas, meses)
- LT = Prazo de entrega da encomenda (dias, semanas, meses)

É também fundamental definir as variáveis T e N que se caracterizam como:

- O período ótimo entre cada ordem (T):

$$T = \frac{Q}{D}$$

- O número de encomendas ótimo a realizar por ano (N):

$$N = \frac{D}{Q}$$

2.5.2 Modelo de Revisão Contínua

O Modelo de Revisão Contínua considerado um Modelo Probabilístico ou Estocástico, normalmente identificado como uma adaptação do Modelo da Quantidade Económica de Encomenda, é caracterizado pela aleatoriedade e variabilidade das variáveis procura e/ou oferta. A diferença deste para o Modelo Determinístico referido é que devido a estas condições nas variáveis se torna essencial a criação e gestão de um stock de segurança. É intitulado como Revisão Contínua, pois, são revistos os níveis de stock constantemente e continuamente ao longo do tempo.

Segundo Rosa, Mayerle e Gonçalves (2010), este modelo consiste em determinar um nível de stock pré-definido também considerado como o ponto de encomenda (onde o stock de segurança já se encontra incluído) que ao ser atingido, automaticamente gera uma ordem de encomenda para o fornecedor.

Segundo Carvalho *et al.* (2012), neste ponto de encomenda a quantidade a encomendar deverá ser sempre fixa (Q), e a mais aproximada possível da Quantidade Económica de Encomenda (QEE) para minimizar os custos totais associados à gestão de stocks. Dentro destes custos totais poderá surgir um novo custo designado por custo de rotura que, é caracterizado como o custo que a empresa obtém quando não consegue responder à variação da procura. Este pode ter como consequência a perda de um cliente e a perda do valor financeiro do produto não vendido. Sendo a quantidade de encomenda fixa num ambiente de procura variável, os intervalos de tempo entre os pedidos de encomenda são também variáveis. A Figura 3, ilustra o funcionamento do modelo de revisão contínua.



Figura 3 – Representação gráfica do funcionamento do modelo de revisão contínua

Fonte: Carvalho *et al.* (2012, p. 270)

2.5.3 Modelo de Revisão Periódica

Segundo Carvalho *et al.* (2012), no Modelo de Revisão Periódica (Figura 4) a variável procura é igualmente inconstante e aleatória como no Modelo de Revisão Contínua, logo, é também imprescindível a criação e a gestão de um stock de segurança. O modelo é designado por periódico, pois neste caso, a revisão do nível de stock e a respetiva ordem de encomenda é fixa e efetuada periodicamente (Semanalmente, mensalmente, trimestralmente, semestralmente, entre outras).

No entanto, a quantidade a encomendar (Q) não é fixa e é medida através da diferença entre o stock existente e o stock necessário, com o objetivo de atingir o “Stock Alvo” que, é caracterizado como a média da procura registada no período de tempo definido. Esta quantidade deverá ser a mais aproximada da quantidade económica de encomenda para minimizar os custos totais (Carvalho *et al.*, 2012).

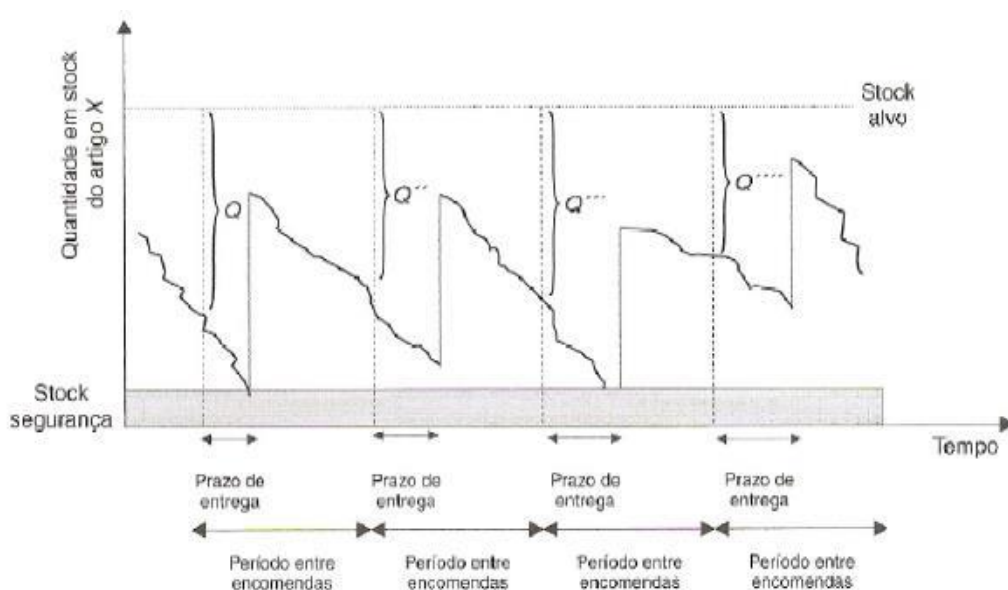


Figura 4 – Representação gráfica do funcionamento do modelo de revisão periódica

Fonte: Carvalho *et al.* (2012, p. 285)

2.6 Análise ABC

O economista Italiano Vilfredo Pareto introduziu uma nova teoria designada por “regra 80/20 de Pareto”. Esta teoria, surgiu após uma análise de uma amostra que concluiu que 20% da população em Itália era detentora de 80% da riqueza da mesma.

Mais tarde, esta mesma teoria estudada e aprofundada por Juran, consultor na área da qualidade, deu origem a uma nova técnica de análise muito frequentemente aplicada nas organizações designada por Análise ABC (Ultsch, 2002).

Numa organização já com uma determinada dimensão e volume de negócio, onde existe um número considerável de unidades em stock, é necessário ter um controlo eficiente da gestão de stocks e assim definir e ordenar a relevância financeira das respetivas unidades. Esta priorização tornasse essencial na medida em que ajuda as organizações a identificar qual os itens com maior e menor valor e procura, logo, dá suporte às decisões estratégicas sobre quais os produtos a manter e a investir no atual portfólio da organização (Lung, 2007).

Esta técnica de análise, segundo Jamshidi e Jain (2008), classifica o inventário em 3 categorias distintas:

- Categoria A – Produtos de extrema importância;
- Categoria B – Produtos de importância média;
- Categoria C – Produtos relativamente sem importância.

Para estes autores, cada categoria deverá ser tratada de diferente modo. Sendo os produtos da categoria A considerados como os mais importantes, estes deverão ter mais relevância e controlo da sua gestão face aos restantes. De seguida, são os produtos da categoria B com média relevância, e por fim, com menos ou quase nenhuma importância, os produtos da categoria C.

A relevância de cada categoria pode ser analisada e medida consoante o sector empresarial de onde está inserida, bem como do objetivo que se pretende retirar da mesma análise. Esta ferramenta de análise de gestão de stocks analisa os respetivos produtos segundo o seu peso financeiro, isto é, multiplica a procura/consumo anual pelo custo/preço da unidade de produto. O valor total de cada produto e das respetivas categorias, são apresentados na tabela de análise decrescentemente.

Carvalho *et al.* (2012), com base na regra de Pareto e ilustrado na Figura 5, distingue as respetivas classes da seguinte maneira:

- Produtos de Classe A: São os produtos mais importantes da empresa. Representam 80% do valor total investido em stock, e são cerca de 20% do total de unidades em inventário. Estes devido à sua importância deverão ser alvo de uma revisão contínua pois, são os produtos que sofrem de uma maior procura e/ou têm um maior peso monetário para a organização.
- Produtos de Classe B: São considerados os produtos de média importância passíveis de revisão contínua ou periódica. Estes, representam cerca de 15% do valor total monetário investido e aplicam-se aproximadamente a 30% do total dos produtos em inventário.
- Produtos de Classe C: Por último, esta é a categoria com menos relevância, logo, deverão ser reduzidos os esforços na gestão e investimento para a mesma. Representam 5% da faturação total e cerca de 50% do total de unidades em stock.

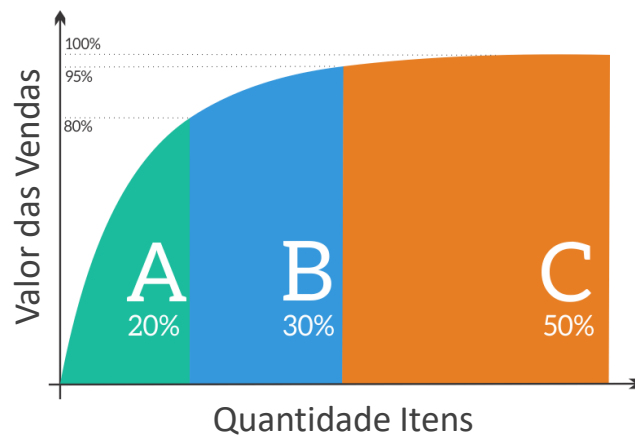


Figura 5 – Gráfico representativo da Curva ABC

Fonte: ExcelEasy (2017)

3. METODOLOGIA

Neste trabalho final de Mestrado, designado por trabalho de projeto, é usada uma metodologia com carácter exploratório, bibliográfico e documental.

É exploratório, pois, a pesquisa dos princípios e modelos teóricos anteriormente aprofundados sobre a gestão de stocks nascem com o objetivo de explorar e identificar os seus benefícios práticos no estudo de caso em questão (Scapens, 2004).

É bibliográfica, porque assim está fundamentada numa Revisão da Literatura realizada no âmbito de enriquecer e justificar os conteúdos abordados.

É documental, na medida em que os conteúdos quantitativos presentes na aplicação prática do projeto foram adquiridos a partir de documentos de análise cedidos pela empresa. Entre estes conteúdos, encontram-se os custos e as vendas associados à gestão de stocks, bem como, as quantidades e a periodicidade de consumo dos produtos da mesma.

A empresa, cujo nome não é divulgado por motivos de confidencialidade, está sediada no distrito de Lisboa, atua no sector alimentar à cerca de 28 anos e é especializada na área das *Vending Machines*. Sendo o seu canal de venda ao público as *Vending Machines*, os seus principais clientes são as Universidades, Escolas, Hospitais, Centros de Saúde, Empresas, Aeroportos, Clubes Desportivos, Bibliotecas, entre outros estabelecimentos. Contam com um portfólio de 120 produtos alimentares de consumo instantâneo de inúmeras marcas de renome presentes no mercado, como se pode visualizar no Anexo I.

Atualmente, a estrutura organizacional é composta por 6 pessoas, contando com um Diretor Geral (Comercial e Financeiro), Responsável de Compras (que também desempenha a função de Chefe de Armazém) e quatro representantes de vendas localizados por todo o país (um no Porto, um no Algarve e dois em Lisboa respetivamente).

3.1. Recolha e Análise de Dados

Para uma correta recolha e análise de dados num estudo de caso é necessário primeiramente desenvolver um planeamento da investigação, isto é, definir os aspetos e o modo de como esta vai ser realizada, de seguida, a recolha de dados e, por fim, a posterior análise dos respetivos (Dubé & Paré, 2003).

Primeiramente, foi cedida pelo Diretor Geral a autorização da recolha e utilização da informação do passado ano 2016 da empresa, para o presente trabalho de projeto. Após esta, foram recolhidos então os dados relevantes para o tema tais como, os custos associados à gestão de stocks, as vendas, entre outros. Foram também recolhidos dados como o atual portefólio de produtos em vigor, e as quantidades e periodicidades de encomenda junto do Responsável de Compras.

Para além desta específica recolha de dados foi-nos possível efetuar uma observação direta não interventiva, que como defende Yin (2009), é um método de recolha de informação relevante para obter conhecimento prático e/ou operacional. Neste caso, foi possível observar algumas práticas da gestão de stocks existente e também o respetivo funcionamento de ferramentas de suporte à mesma.

Posteriormente, foi realizada uma análise aos dados anteriormente obtidos com o intuito de retirar os aspetos mais relevantes e aplicáveis ao estudo.

3.2. Questões de Estudo

Neste capítulo, são definidas e identificadas as questões de pesquisa que têm como ambição dar um significado e propósito ao estudo realizado. No caso deste trabalho, o objetivo central será identificar e analisar o impacto e as consequências das teorias, métodos e análises teóricas de gestão de stocks anteriormente aprofundadas, à realidade prática e operacional da empresa em estudo.

Assim, as questões de pesquisa deste estudo de caso que serão abordadas e respondidas no capítulo seguinte, são:

- Terá um impacto benéfico na minimização dos custos totais associados à gestão de stocks da respectiva empresa, a utilização do modelo da Quantidade Económica de Encomenda?
- Qual as Quantidades Económicas de Encomenda e as suas respetivas periodicidades dos produtos com maior relevância para a empresa, de modo a minimizar os custos totais de stock do período de tempo analisado?

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os impactos e resultados da aplicação dos modelos académicos anteriormente aprofundados à realidade operacional da empresa em estudo. Tem como objetivo testar a veracidade das teorias, responder às questões da metodologia, e definir se existe uma mais eficiente ou benéfica gestão de stocks possível de implementar por parte da empresa, de modo a minimizar os Custos Totais associados a esta. Assim, será apresentada e comparada quantitativamente o desempenho financeiro da empresa do ano de 2016 com base nos seus 120 produtos atualmente comercializados.

A análise ABC, a definição dos custos Totais e a aplicação do Modelo da Quantidade Económica de Encomenda serão as metodologias aplicadas nesta secção.

4.1. Aplicação da Análise ABC

Como já verificado na Revisão de Literatura, a análise ABC baseada na lei de Pareto, tem como ambição ajudar a identificar e a ordenar a relevância de certos itens para a empresa, segundo o peso financeiro para a mesma. Distintos em três diferentes classes (Classe A, Classe B e Classe C), e com diferentes caracterizações (Produtos de Extrema importância, Importância Média e Relativamente sem importância respetivamente), estes, não sofrem do mesmo controlo por parte da Gestão de stocks. Sendo que os produtos da classe A são os produtos de extrema importância, são aqueles que requerem um maior controlo na sua gestão.

Foi elaborada a Tabela I, que representa e ilustra decrescentemente o respetivo peso/custo financeiro de cada produto para a empresa traduzido como o “Custo Total 2016 em Euros €”. Este Custo Total foi obtido através da multiplicação entre as “Unidades Totais Vendidas 2016” e o “Custo Unitário em Euros €”.

Com base no custo de cada artigo e do custo total, foram definidos posteriormente o “Valor (%)”, o “Valor Acumulado (%)” e os “Artigos Acumulados (%)” para que assim seja possível classificar os produtos e as suas respetivas classes.

Tabela I – Análise ABC

#	Produto	Custo Unitário em Euros €	Unidades Totais Vendidas 2016	Custo Total 2016 em Euros €	Valor (%)	Valor Acum. (%)	Artigos Acum. (%)	Classe
1	Café Sical (Kg)	€7,38	2524	18 627,12 €	33,59%	33,59%	0,83%	A
2	Nespresso (30 cápsulas)	€0,39	10440	4 071,60 €	7,34%	40,93%	1,67%	A
3	Leite em pó (500grs)	€2,70	1056	2 851,20 €	5,14%	46,07%	2,50%	A
4	Chocolate em pó	€3,67	648	2 378,16 €	4,29%	50,36%	3,33%	A
5	Biscoitos Rosegon	€0,72	2680	1 929,60 €	3,48%	53,84%	4,17%	A

6	Águas	€0,12	14804	1 776,48 €	3,20%	57,04%	5,00%	A
7	Copos de café 150 (100 uni.)	€0,95	1632	1 550,40 €	2,80%	59,84%	5,83%	A
8	Coca cola	€0,38	4060	1 542,80 €	2,78%	62,62%	6,67%	A
9	Coca Cola Zero	€0,41	3112	1 275,92 €	2,30%	64,92%	7,50%	A
10	Santal nectar/light	€0,32	3432	1 098,24 €	1,98%	66,90%	8,33%	A
11	Sumol	€0,38	2796	1 062,48 €	1,92%	68,82%	9,17%	A
12	Açucar Kg	€0,62	1528	947,36 €	1,71%	70,52%	10,00%	A
13	Batatas fritas	€0,51	1724	879,24 €	1,59%	72,11%	10,83%	A
14	Twix	€0,31	2452	760,12 €	1,37%	73,48%	11,67%	A
15	Paletinas (100 uni.)	€0,37	1920	710,40 €	1,28%	74,76%	12,50%	A
16	Copos de café 80 (50 uni.)	€0,01	69912	699,12 €	1,26%	76,02%	13,33%	A
17	Bolachas Poker	€0,85	788	669,80 €	1,21%	77,23%	14,17%	A
18	Fruut Maça Croc Verde/Vermelho	€0,57	984	560,88 €	1,01%	78,24%	15,00%	A
19	Choco chips	€0,50	1116	558,00 €	1,01%	79,25%	15,83%	A
20	Palitos de queijo	€0,45	1200	540,00 €	0,97%	80,22%	16,67%	A
21	Descafeinado	€3,55	152	539,60 €	0,97%	81,19%	17,50%	B
22	Ucal	€0,38	1368	519,84 €	0,94%	82,13%	18,33%	B
23	Salame	€0,27	1920	518,40 €	0,93%	83,07%	19,17%	B
24	Bolo de bolacha	€0,25	1920	480,00 €	0,87%	83,93%	20,00%	B
25	MM Amendoim/Chocolate	€0,34	1388	471,92 €	0,85%	84,78%	20,83%	B
26	Mini croissant	€0,62	760	471,20 €	0,85%	85,63%	21,67%	B
27	Pastilhas tridente	€0,32	1206	385,92 €	0,70%	86,33%	22,50%	B
28	Bolachas Gulon	€0,52	694	360,88 €	0,65%	86,98%	23,33%	B
29	Gomas Galaxy Mix BR	€0,47	750	352,50 €	0,64%	87,61%	24,17%	B
30	Kit Kat	€0,24	1458	349,92 €	0,63%	88,25%	25,00%	B
31	Waffles	€0,37	888	328,56 €	0,59%	88,84%	25,83%	B
32	Compal nectar garrafa	€0,26	1196	310,96 €	0,56%	89,40%	26,67%	B
33	ECO - Biscuits bolacha Muesli	€0,46	676	310,96 €	0,56%	89,96%	27,50%	B
34	Maltesers	€0,34	852	289,68 €	0,52%	90,48%	28,33%	B
35	Bolachas Magic O2	€0,29	936	271,44 €	0,49%	90,97%	29,17%	B
36	Chá	€2,65	100	265,00 €	0,48%	91,45%	30,00%	B
37	Fruut Maça Pera Rocha	€0,57	464	264,48 €	0,48%	91,93%	30,83%	B
38	Iogurte liquido	€0,41	632	259,12 €	0,47%	92,39%	31,67%	B
39	Mimosa chocolate	€0,29	868	251,72 €	0,45%	92,85%	32,50%	B
40	Organique batatas vegetais	€0,46	498	229,08 €	0,41%	93,26%	33,33%	B
41	Pastilhas tridente	€0,68	320	217,60 €	0,39%	93,65%	34,17%	B
42	Ice tea	€0,40	520	208,00 €	0,38%	94,03%	35,00%	B
43	Natuchips Tomate, Queijo & Oregãos (50x30gr)	€0,38	532	202,16 €	0,36%	94,39%	35,83%	B
44	ECO - Biscuits bolacha Coco	€0,46	432	198,72 €	0,36%	94,75%	36,67%	B

45	Seven up, Antartica	€0,38	502	190,76 €	0,34%	95,09%	37,50%	C
46	Tartes	€0,33	468	154,44 €	0,28%	95,37%	38,33%	C
47	Barra Crocante Amendoins	€0,36	404	145,44 €	0,26%	95,63%	39,17%	C
48	Vitalday Sand Iogurte	€0,36	366	131,76 €	0,24%	95,87%	40,00%	C
49	Cocktail Blue (frutos Secos)35gr	€0,22	582	128,04 €	0,23%	96,10%	40,83%	C
50	Digestiva	€0,15	730	109,50 €	0,20%	96,30%	41,67%	C
51	Santal active/plus	€0,32	336	107,52 €	0,19%	96,49%	42,50%	C
52	Fatias de bolo	€0,30	330	99,00 €	0,18%	96,67%	43,33%	C
53	Águas c/ gás	€0,39	248	96,72 €	0,17%	96,85%	44,17%	C
54	Canas chocolate	€0,32	294	94,08 €	0,17%	97,02%	45,00%	C
55	Cappucino Baunilha	€4,60	18	82,80 €	0,15%	97,17%	45,83%	C
56	SantalPlus Maça (18 Uni.)	€0,32	256	81,92 €	0,15%	97,31%	46,67%	C
57	Monodoses Café Buondi	€0,12	676	81,12 €	0,15%	97,46%	47,50%	C
58	Pastilhas Buondi	€0,08	1012	80,96 €	0,15%	97,61%	48,33%	C
59	Adoçante saquetas	€0,01	7800	78,00 €	0,14%	97,75%	49,17%	C
60	Quadrado	€0,36	204	73,44 €	0,13%	97,88%	50,00%	C
61	Gullon Diet Fibra Muesli	€0,57	128	72,96 €	0,13%	98,01%	50,83%	C
62	Snatt's Mini (30X35 gr)	€0,29	250	72,50 €	0,13%	98,14%	51,67%	C
63	kinder bueno	€0,42	164	68,88 €	0,12%	98,27%	52,50%	C
64	Gullon Arroz integral Choc. N.	€0,57	114	64,98 €	0,12%	98,38%	53,33%	C
65	Bi	€0,39	160	62,40 €	0,11%	98,50%	54,17%	C
66	Iogurte grego	€0,76	78	59,28 €	0,11%	98,60%	55,00%	C
67	Snickers	€0,31	186	57,66 €	0,10%	98,71%	55,83%	C
68	Barra Fitness natural	€0,33	166	54,78 €	0,10%	98,81%	56,67%	C
69	Açúcar saquetas	€0,01	5228	52,28 €	0,09%	98,90%	57,50%	C
70	Gúllon Cálcio +	€0,50	102	51,00 €	0,09%	98,99%	58,33%	C
71	Santal Light Manga/Laranja (18 uni.)	€0,32	144	46,08 €	0,08%	99,07%	59,17%	C
72	ECO - Biscuits bolacha Chocolate	€0,46	96	44,16 €	0,08%	99,15%	60,00%	C
73	Santal Light T. Frutti	€0,32	130	41,60 €	0,08%	99,23%	60,83%	C
74	Frize Limão (24x0,25)	€0,43	94	40,42 €	0,07%	99,30%	61,67%	C
75	Snatt's Breadsticks (32X35,40 gr)	€0,31	128	39,68 €	0,07%	99,37%	62,50%	C
76	Pampilho	€0,40	96	38,40 €	0,07%	99,44%	63,33%	C
77	Lion	€0,30	116	34,80 €	0,06%	99,51%	64,17%	C
78	Gullon Chocobom Branco (12 uni.)	€0,57	60	34,20 €	0,06%	99,57%	65,00%	C
79	Gúllon 02	€0,52	64	33,28 €	0,06%	99,63%	65,83%	C
80	Tartes Nata	€0,43	72	30,96 €	0,06%	99,68%	66,67%	C

81	Snack Sesamo e Arroz Estufado	€0,34	76	25,84 €	0,05%	99,73%	67,50%	C
82	Toffee crisp	€0,40	58	23,20 €	0,04%	99,77%	68,33%	C
83	kinder delice	€0,33	70	23,10 €	0,04%	99,81%	69,17%	C
84	Snatt's Tomate & Oregãos (14X35 gr)	€0,31	72	22,32 €	0,04%	99,85%	70,00%	C
85	Bongo 8 frutos	€0,32	58	18,56 €	0,03%	99,89%	70,83%	C
86	Santal Active Drink laranja/Cen	€0,32	54	17,28 €	0,03%	99,92%	71,67%	C
87	Pipocas Doces	€0,49	34	16,66 €	0,03%	99,95%	72,50%	C
88	Barra Fitness Morango e Choc.	€0,33	46	15,18 €	0,03%	99,98%	73,33%	C
89	Bounty	€0,31	44	13,64 €	0,02%	100,00%	74,17%	C
90	Snack crunch	€0,26	0	- €	0,00%	100,00%	75,00%	C
91	M-Joy	€0,63	0	- €	0,00%	100,00%	75,83%	C
92	Kit Kat crunch	€0,49	0	- €	0,00%	100,00%	76,67%	C
93	triangulo crema	€0,33	0	- €	0,00%	100,00%	77,50%	C
94	Tuc	€0,20	0	- €	0,00%	100,00%	78,33%	C
95	Maxi croissant	€0,62	0	- €	0,00%	100,00%	79,17%	C
96	Leite em pó (900grs)	€3,25	0	- €	0,00%	100,00%	80,00%	C
97	copos de água plástico (100 uni.)	€0,01	0	- €	0,00%	100,00%	80,83%	C
98	Paletinas embaladas (100 uni.)	€0,38	0	- €	0,00%	100,00%	81,67%	C
99	Fanta lata	€0,43	0	- €	0,00%	100,00%	82,50%	C
100	Puré de fruta	€0,34	0	- €	0,00%	100,00%	83,33%	C
101	Xadrez	€0,29	0	- €	0,00%	100,00%	84,17%	C
102	Dulcesol	€0,32	0	- €	0,00%	100,00%	85,00%	C
103	Today Donut Rech Choc.	€0,14	0	- €	0,00%	100,00%	85,83%	C
104	Bolachas Chips Ahoy	€0,47	0	- €	0,00%	100,00%	86,67%	C
105	Bolacha Oreo	€0,46	0	- €	0,00%	100,00%	87,50%	C
106	Snickers Hazelnut	€0,31	0	- €	0,00%	100,00%	88,33%	C
107	Skittles Crazy	€0,41	0	- €	0,00%	100,00%	89,17%	C
108	Gelly morango	€0,23	0	- €	0,00%	100,00%	90,00%	C
109	Mars	€0,31	0	- €	0,00%	100,00%	90,83%	C
110	Nuts	€0,40	0	- €	0,00%	100,00%	91,67%	C
111	Bolacha Maria V. Castro	€0,46	0	- €	0,00%	100,00%	92,50%	C
112	Santal Active Drink F. Tropicais/Cen	€0,32	0	- €	0,00%	100,00%	93,33%	C
113	Palmier Chocolate	€0,36	0	- €	0,00%	100,00%	94,17%	C
114	Snatt's Alho & Salsa (14X35 gr)	€0,31	0	- €	0,00%	100,00%	95,00%	C
115	Ucal Zero Lactose Choco (6 uni.)	€0,44	0	- €	0,00%	100,00%	95,83%	C
116	Santal 100% Maça (18 uni.)	€0,32	0	- €	0,00%	100,00%	96,67%	C

117	Santal Nectar Pessego (18 uni.)	€0,32	0	- €	0,00%	100,00%	97,50%	C
118	Mini Chisp Ahoy (20 uni.)	€0,40	0	- €	0,00%	100,00%	98,33%	C
119	Biosaurus Snack milho queijo	€0,46	0	- €	0,00%	100,00%	99,17%	C
120	Biosaurus Snack milho Ketchup	€0,46	0	- €	0,00%	100,00%	100,00%	C
-	TOTAL	-	171 652	55 458,16 €	1	-	-	-

Fonte: Elaboração Própria

Como podemos verificar, o Custo Total Anual de aquisição de stock obtido pela empresa em 2016 foi de 55,458,16€. Como apresenta a Figura 6 graficamente, é realmente visível que os produtos da classe A representam significativamente a maioria do “valor %” do custo total, logo, merecem uma maior atenção na sua gestão face às outras classes. No entanto, independentemente da classe C abranger a maioria do total dos “Artigos Acumulados (%)”, representa para a organização a mínima relevância financeira aquando comparado com as outras classes.

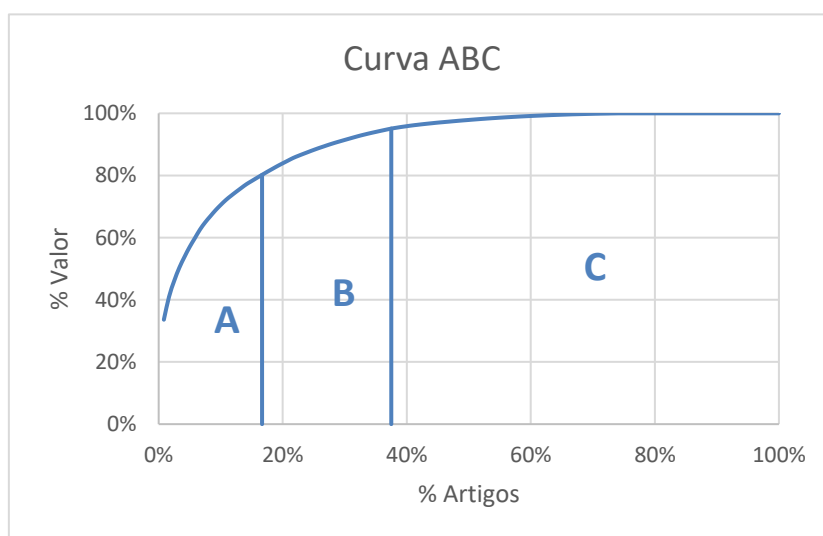


Figura 6 – Curva ABC

Fonte: Elaboração própria

Analisando a Tabela II e observando a Figura 6, concluímos que os produtos de Classe A representam aproximadamente 80% do valor do custo total e 17% do total dos artigos. Os produtos da Classe B, representam 15% do valor do custo total e 21% do total dos artigos. E por último os produtos da Classe C, que representam 5% e 63% respetivamente.

Tabela II – Valor percentual das Classes na análise ABC

Classe	Nº Artigos	% Artigos	% Valor
Classe A	20	16,67%	80,22%
Classe B	24	20,83%	14,87%
Classe C	76	62,50%	4,91%

Fonte: Elaboração Própria

4.2. Cálculo do Custo Total sem QEE

De modo a testar a veracidade e os possíveis benefícios do uso dos modelos de gestão de stocks aprofundados teoricamente, face ao modelo atualmente utilizado pela empresa, foi necessário primeiramente obter o atual Custo Total da gestão de stocks sem QEE obtido pela mesma no ano de 2016.

Assim, com base nos dados fornecidos pela empresa, a realização do cálculo do custo total da gestão de stocks apenas considerou para análise os produtos da Classe A, pois como já referido, são aqueles que deverão ter um maior controlo na sua gestão.

A fórmula representativa do Custo Total é dada como:

$$CT = \frac{D}{Q} * S + \frac{I * C * Q}{2}$$

onde,

- (D) é a procura/consumo anual do item expressa em unidades do respetivo ano;
- (Q) representa a quantidade média de encomenda realizada pela empresa. Devido à inexistência de certos dados relevantes, não foi possível calcular a mesma com as existências iniciais e finais de stock por artigo. Com isto, para calcular “Q”, foi considerada a divisão entre a procura/consumo anual e o número de encomendas realizadas durante o ano (Tabela III).
- (S) representa o Custo de efetivação de encomenda;
- (I) representa a Taxa de Posse de Stock;
- E por fim, o (C), que interpreta o valor unitário do item.

Tabela III – Valor de “Q” não otimizado

#	Produto	D	Nº de Encomendas	Q
1	Café Sical (Kg)	2524	4	631
2	Nespresso (30 cápsulas)	10440	8	1305
3	Leite em pó (500gr)	1056	3	352
4	Chocolate em pó	648	2	324
5	Biscoitos Rosegon	2680	2	1340
6	Águas	14804	6	2468
7	Copos de café 150 (100 uni.)	1632	4	408
8	Coca cola	4060	3	1354
9	Coca Cola Zero	3112	2	1556
10	Santal nectar/light	3432	2	1716
11	Sumol	2796	4	699
12	Açúcar Kg	1528	3	510
13	Batatas fritas	1724	4	431
14	Twix	2452	4	613
15	Paletinas automáticas (100 uni.)	1920	3	640
16	Copos de café 80 (50 uni.)	69192	6	11532
17	Bolachas Poker	788	2	394
18	Fruut Maça Croc Verde/Vermelho	984	2	492
19	Choco chips	1116	2	558
20	Palitos de queijo	1200	2	600
	Total		68	

Fonte: Elaboração Própria

•

Para definir o custo de efetivação de encomenda (S), foi necessário recorrer a certos dados fornecidos pela empresa. Entre estes, encontramos os custos em Recursos Humanos, Consumíveis, Comunicações, entre outros. No entanto, este custo total não representa na totalidade o custo de efetivação de encomenda, pois, nem todo o tempo e esforço dos recursos foi despendido para a realização da mesma.

Assim, como apresenta a Tabela IV, foi medida e definida uma determinada porção de cada custo, que representa a quantidade exata despendida dos mesmos para a realização de uma encomenda. No “Custo Anual com Recursos Humanos”, foi determinado que o responsável despende em média 15 minutos na realização de cada encomenda, que representa um custo de 3,53€. Nos restantes custos, foi referido pela empresa que o “custo total das

encomendas” representa em média 10% do total dos custos da efetivação de encomenda.

Assim, dividindo o custo total das encomendas sobre o número de encomendas (68) realizadas no respetivo ano, concluímos que o custo unitário por encomenda (efetivação de encomenda) é de 38,97€.

Tabela IV – Custo Efetivação Encomenda

Custo Efetivação Encomenda	€	Custo total das Encomendas	Custo por Encomenda
Custo Anual com Recursos Humanos (Salário do Responsável de compras)	16 800,00€	240,00€	3,53€
Custo Anual comunicações (internet, telefone, etc.);	2 700,00€	270,00€	3,97€
Outros custos Anuais (água, luz, gás, etc.)	2 200,00€	220,00€	3,24€
Custo Anual em consumíveis (consumíveis de escritório, papel, tinteiros, etc.)	3 200,00€	320,00€	4,71€
Custo de Transporte de Mercadoria Anual (Empresa Outsourcing)	1 600,00€	1 600,00€	23,53€
Custo Total	24 900,00€	2 650,00€	38,97€

Fonte: Elaboração Própria

- Relativamente à taxa de Posse de Stock (I), não foi possível obter dados relevantes e fidedignos para a definição de uma credível taxa percentual, logo, com base na revisão de literatura foi considerado o valor de 25%.
- Assim, utilizando o produto “Café Sical (Kg)” como o primeiro exemplo representativo para a implementação da fórmula do Custo Total da gestão de stocks, consideramos:

$$D = 2524$$

$$Q = 631$$

$$S = 38,97€$$

$$I = 25\%$$

$$C = 7,38€$$

$$CT = (((D/Q)*S) + ((I * C * Q) / 2))$$

$$CT = (((2524 / 631)*38,97) + ((0,25*7,38*631)/2)) = 737,98€$$

Com isto, verificamos que no ano 2016 a empresa teve um Custo Total com o produto “Café Sical (Kg)” de 737,98€. A Tabela V, apresentada o Custo Total da gestão de stocks não otimizado de todos os artigos da Classe A, obtidos pela empresa no ano 2016.

Tabela V – Custo Total da Gestão de Stocks não Otimizado

#	Produto	D	Q	S	I	C	TC
1	Café Sical (Kg)	2524	631	38,97€	25,00%	€7,38	737,98€
2	Nespresso (30 cápsulas)	10440	1305	38,97€	25,00%	€0,39	375,38€
3	Leite em pó (500gr)	1056	352	38,97€	25,00%	€2,70	235,71€
4	Chocolate em pó	648	324	38,97€	25,00%	€3,67	226,58€
5	Biscoitos Rosegon	2680	1340	38,97€	25,00%	€0,72	198,54€
6	Águas	14804	2468	38,97€	25,00%	€0,12	270,78€
7	Copos de café 150 (100 uni.)	1632	408	38,97€	25,00%	€0,95	204,33€
8	Coca cola	4060	1354	38,97€	25,00%	€0,38	181,17€
9	Coca Cola Zero	3112	1556	38,97€	25,00%	€0,41	157,69€
10	Santal nectar/light	3432	1716	38,97€	25,00%	€0,32	146,58€
11	Sumol	2796	699	38,97€	25,00%	€0,38	189,08€
12	Açucar Kg	1528	510	38,97€	25,00%	€0,62	156,28€
13	Batatas fritas	1724	431	38,97€	25,00%	€0,51	183,36€
14	Twix	2452	613	38,97€	25,00%	€0,31	179,63€
15	Paletinas automáticas(100 uni.)	1920	640	38,97€	25,00%	€0,37	146,51€
16	Copos de café 80 (50 uni.)	69192	11532	38,97€	25,00%	€0,01	248,24€
17	Bolachas Poker	788	394	38,97€	25,00%	€0,85	119,80€
18	Fruut Maça Croc Verde/Vermelho	984	492	38,97€	25,00%	€0,57	113,00€
19	Choco chips	1116	558	38,97€	25,00%	€0,50	112,82€
20	Palitos de queijo	1200	600	38,97€	25,00%	€0,45	111,69€
	TOTAL						4 295,12€

Fonte: Elaboração Própria

Como se pode observar, o Custo total da empresa nos artigos da Classe A sem o modelo da Quantidade Económica de Encomenda (QEE) foi de 4295,12€.

4.3. Cálculo do Modelo da Quantidade Económica de Encomenda

Com o objetivo de minimizar os custos totais anuais associados à gestão de stocks, é necessário como descrito na revisão de literatura, primeiramente calcular, e posteriormente encomendar com uma correta periodicidade, a Quantidade Económica de Encomenda. Logo, será calculado um novo valor de “Q” para cada produto, de modo a verificar a confiabilidade do Modelo referido para a otimização dos custos da empresa.

A fórmula que define a Quantidade Económica de Encomenda (QEE) é dada por:

$$QEE = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

Como exemplo representativo para o cálculo da QEE, será novamente utilizado o produto “Café Sical (Kg)”, onde,

D (Procura/Consumo Anual) = 2524

S (Custo de efetivação da encomenda) = 38,97€

I (Taxa do custo de Posse de stock) = 25%

C (Valor unitário do Item) = 7,38€

$$QEE = \sqrt{((2*2524*38,97)/(0,25*7,38))} = 326,53 \rightarrow 327 \text{ unidades}$$

A Tabela VI, apresenta a Quantidade Económica de Encomenda (QEE) dos respectivos produtos da Classe A

Tabela VI – Quantidade Económica de Encomenda

#	Produto	D	S	I	C	QEE	QEE corrigida
1	Café Sical (Kg)	2524	38,97€	25,00%	€7,38	326,53	327
2	Nespresso (30 cápsulas)	10440	38,97€	25,00%	€0,39	2888,87	2889
3	Leite em pó (500grs)	1056	38,97€	25,00%	€2,70	349,19	350
4	Chocolate em pó	648	38,97€	25,00%	€3,67	234,62	235
5	Biscoitos Rosegon	2680	38,97€	25,00%	€0,72	1077,24	1078
6	Águas	14804	38,97€	25,00%	€0,12	6201,68	6202
7	Copos de café 150 (100 unid)	1632	38,97€	25,00%	€0,95	731,83	732
8	Coca cola	4060	38,97€	25,00%	€0,38	1825,08	1826
9	Coca Cola Zero	3112	38,97€	25,00%	€0,41	1538,29	1539
10	Santal nectar/light	3432	38,97€	25,00%	€0,32	1828,56	1829
11	Sumol	2796	38,97€	25,00%	€0,38	1514,56	1515
12	Açucar Kg	1528	38,97€	25,00%	€0,62	876,55	877
13	Batatas fritas	1724	38,97€	25,00%	€0,51	1026,58	1027
14	Twix	2452	38,97€	25,00%	€0,31	1570,33	1571
15	Paletinas automáticas(100 unid)	1920	38,97€	25,00%	€0,37	1271,92	1272
16	Copos de café 80 (50 unid)	69192	38,97€	25,00%	€0,01	46444,91	46445
17	Bolachas Poker	788	38,97€	25,00%	€0,85	537,61	538
18	Fruut Maça Croc Verde/Vermelho	984	38,97€	25,00%	€0,57	733,62	734
19	Choco chips	1116	38,97€	25,00%	€0,50	834,18	835
20	Palitos de queijo	1200	38,97€	25,00%	€0,45	911,79	912

Fonte: Elaboração Própria

Já definido o quanto encomendar em cada encomenda (QEE), é necessário também definir outras variáveis que conferem maior eficiência e controlo à gestão de stocks. Recorrendo de novo ao produto “Café Sical (Kg)” como exemplo, as variáveis a definir são:

- N - O número de encomendas ótimo a realizar por ano.

$$N = (D/QEE) \rightarrow N = (2524/327) = 7,72 \rightarrow 8 \text{ Encomendas}$$

- T - O período ótimo entre encomendas.

$$T = (QEE/D)*365 \rightarrow T = (327/2524)*365 = 47,29 \rightarrow 47 \text{ Dias}$$

- ROP (Re-order Point) - Como já apresentado, representa a quantidade mínima de stock que a empresa pode atingir, que quando atingida, se traduz numa encomenda pré-definida colocada ao fornecedor de modo a evitar roturas de stock. Para isto, é essencial ter conhecimento do “LT” (Prazo de entrega da encomenda) que neste caso é variável devido à diversidade de fornecedores, logo, foi calculado um prazo de entrega médio de 2 semanas. Sendo “LT” um período semanal, a variável “d” (taxa de procura em unidades) é expressa semanalmente também. Assim obtemos:

$$d = (D/52) \rightarrow d = (2524/52) = 48,53 \rightarrow 49 \text{ Unidades}$$

$$LT = 2 \text{ semanas}$$

$$ROP = (d*LT) \rightarrow ROP = (49*2) \rightarrow 98 \text{ Unidades}$$

Concluindo, confirmamos que para responder da maneira mais eficiente à procura do produto “Café Sical (Kg)” deverão ser realizadas 8 encomendas por ano (N), com um período entre as mesmas de 47 dias (T), onde a quantidade de cada encomenda deverá ser de 327 unidades (QEE) assim que seja atingido um ponto de stock existente de 98 unidades (ROP).

A Tabela VII apresenta o cálculo das respetivas variáveis para todos os produtos da classe A.

Tabela VII – Cálculo de N, T e ROP

#	Produto	D	QEE	N	T	ROP
1	Café Sical (Kg)	2524	327	8	47	98
2	Nespresso (30 cápsulas)	10440	2889	4	101	402
3	Leite em pó (500grs)	1056	350	3	120	40
4	Chocolate em pó	648	235	3	132	24
5	Biscoitos Rosegon	2680	1078	2	146	104
6	Águas	14804	6202	2	152	570
7	Copos de café 150 (100 unid)	1632	732	2	163	62
8	Coca cola	4060	1826	2	164	156
9	Coca Cola Zero	3112	1539	2	180	120
10	Santal nectar/light	3432	1829	2	194	132
11	Sumol	2796	1515	2	197	108
12	Açúcar Kg	1528	877	2	209	58
13	Batatas fritas	1724	1027	2	217	66
14	Twix	2452	1571	2	233	94
15	Paletinas automáticas(100 unid)	1920	1272	2	241	74
16	Copos de café 80 (50 unid)	69192	46445	1	245	2662
17	Bolachas Poker	788	538	1	249	30
18	Fruut Maça Croc Verde/Vermelho	984	734	1	272	38
19	Choco chips	1116	835	1	273	42
20	Palitos de queijo	1200	912	1	277	46

Fonte: Elaboração Própria

4.4. Cálculo do Custo Total com QEE

Já calculado o Custo Total obtido pela empresa em 2016 sem otimização de Stock (Tabela V), e o “Quanto” e “Quando” encomendar baseado na utilização do modelo da Quantidade Económica de Encomenda, é necessário agora verificar a amplitude do benefício do modelo académico face ao modelo atualmente utilizado pela empresa.

Este benefício, deverá se traduzir numa minimização dos Custos Totais associados à gestão de stocks através da aplicação dos valores de *QEE*. Assim, como apresenta a Tabela VIII, foram calculado os custos totais com a aplicação da Quantidade Económica de Encomenda “TC c/ QEE”.

Tabela VIII – Custo total com Otimização de Stock

#	Produto	D	QEE	S	I	C	TC c/ QEE	TC c/ Q
1	Café Sical (Kg)	2524	327	38,97€	25%	€7,38	602,45€	737,98€
2	Nespresso (30 cápsulas)	10440	2889	38,97€	25%	€0,39	281,66€	375,38€
3	Leite em pó (500grs)	1056	350	38,97€	25%	€2,70	235,70€	235,71€
4	Chocolate em pó	648	235	38,97€	25%	€3,67	215,26€	226,58€
5	Biscoitos Rosegon	2680	1078	38,97€	25%	€0,72	193,90€	198,54€
6	Águas	14804	6202	38,97€	25%	€0,12	186,05€	270,78€
7	Copos de café 150	1632	732	38,97€	25%	€0,95	173,81€	204,33€
8	Coca cola	4060	1826	38,97€	25%	€0,38	173,38€	181,17€
9	Coca Cola Zero	3112	1539	38,97€	25%	€0,41	157,67€	157,69€
10	Santal nectar/light	3432	1829	38,97€	25%	€0,32	146,28€	146,58€
11	Sumol	2796	1515	38,97€	25%	€0,38	143,88€	189,08€
12	Açúcar Kg	1528	877	38,97€	25%	€0,62	135,87€	156,28€
13	Batatas fritas	1724	1027	38,97€	25%	€0,51	130,89€	183,36€
14	Twix	2452	1571	38,97€	25%	€0,31	121,70€	179,63€
15	Paletinas automáticas	1920	1272	38,97€	25%	€0,37	117,65€	146,51€
16	Copos de café 80 (50 unid)	69192	46445	38,97€	25%	€0,01	116,11€	248,24€
17	Bolachas Poker	788	538	38,97€	25%	€0,85	114,24€	119,80€
18	Fruut Maça Croc Verde/Vermelho	984	734	38,97€	25%	€0,57	104,54€	113,00€
19	Choco chips	1116	835	38,97 €	25%	€0,50	104,27€	112,82€
20	Palitos de queijo	1200	912	38,97 €	25%	€0,45	102,58€	111,69€
	TOTAL						3 557,92€	4 295,12€

Fonte: Elaboração Própria

Com isto, podemos observar que o Custo Total Obtido pela empresa em 2016 utilizando o respetivo modelo académico poderia ter sido de 3557,92€.

Este valor representa um custo total inferior em menos 737,20€ face ao real custo obtido pela empresa no mesmo ano do estudo, obtendo-se assim uma poupança de 17,16%, somente com a utilização de um modelo académico de Gestão de Stocks.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A competitividade é cada vez mais um fator crítico de sucesso relevante no seio empresarial. Referindo a experiencia profissional do autor, adquirida no sector alimentar onde existe um grande foco na competitividade e eficiência nos custos e serviços, este presente trabalho tem como objetivo estudar e aprofundar o conhecimento teórico sobre o tema, de modo a entender melhor certos dilemas recorrentes na área da logística da empresa onde atualmente o autor trabalha, bem como nas dos seus clientes.

Primeiramente, para o desenvolvimento deste trabalho foi efetuada uma revisão de literatura onde se aprofundou teoricamente um modelo de gestão de stocks e, de seguida, a sua aplicação prática numa empresa especializada em *Vending Machines*.

No capítulo da apresentação e análise de resultados, foram então definidos através da Análise ABC os produtos com maior relevância financeira para a empresa, os quais, teoricamente, são caracterizados como aqueles que necessitam de um maior controlo e investimento na sua gestão face aos restantes. Com isto, estes produtos considerados produtos de Classe A, foram a amostra utilizada para a aplicação e cálculo da definição dos Custos Totais bem como do modelo da Quantidade Económica de Encomenda.

Assim, respondendo às perguntas desenvolvidas na metodologia com a ambição de definir o objetivo do trabalho em questão aplicando os modelos teóricos revistos, concluímos que:

- “Terá um impacto benéfico na minimização dos custos totais associados à gestão de stocks, a aplicação de modelos e análises académicas em relação ao atual modelo utilizado pela empresa?” Sim, tem um impacto benéfico! Após a aplicação do modelo da Quantidade Económica de Encomenda, tendo definido a quantidade económica para cada produto da classe A, verificamos que a empresa poderia ter reduzido os seus custos totais associados à gestão de stocks em 17,16% face ao modelo utilizado atualmente pela mesma no respetivo ano.
- “Qual as Quantidades Económicas de Encomenda e as suas respetivas periodicidades dos produtos com maior relevância para a empresa, de modo a minimizar os custos totais de stock do período de tempo analisado?” Como observamos nas Tabelas VI e VII, foram definidas as variáveis “N,T e ROP” que definem qual o número de encomendas ótimo de cada produto anualmente, o período ótimo entre as mesmas e o ponto de reaprovisionamento respetivamente. Estas variáveis conferem um maior controlo por parte da gestão, e consequentemente, uma minimização dos custos totais associados à gestão de Stocks.

Durante o desenvolvimento do trabalho existiram algumas limitações, no entanto, todas estas surgiram devido à própria complexidade do negócio. Sendo o canal de venda inúmeras *Vending Machines*, isso torna o controlo do inventário mais complicado, pois, as respetivas máquinas têm também como objetivo armazenar stock.

Com isto, não foi possível obter alguns dados específicos e mais detalhados como as existências iniciais e finais de stock para um cálculo mais exato do valor de “Q”, bem como para a definição da taxa do custo de posse de stock.

Como recomendação para a empresa é sugerido que utilize o modelo teórico aqui apresentado, pois como foi comprovado, este representa uma minimização dos custos totais associados à gestão de stocks. No entanto, também é de salientar que deverá investir numa ferramenta de gestão de suporte ao controlo de inventário, pois devido à conhecida complexidade do negócio, ajudará certamente a obter uma melhor, eficiente e controlada gestão dos seus produtos mais relevantes financeiramente.

Como recomendação para futuras pesquisas, mas não em empresas de *Vending Machines* devido à sua complexidade, dimensão e excesso de fornecedores, seria interessante comparar o benefício e respetiva amplitude para uma minimização dos custos totais de outros modelos de gestão de stocks existentes face a este já apresentado, como por exemplo, o Modelo da Quantidade Económica de Encomenda com Descontos de Quantidade.

Assim, seria interessante explorar este modelo referido em novos canais de distribuição na área alimentar que começam a obter relevância e dimensão, como empresas especializadas e exclusivas de venda online.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ananth, P. (2015). *Is EOQ the best purchase model for your business?* Consultado em 16 de Março de 2018 em <http://www.hashllp.com/is-eoq-the-best-purchase-model-for-your-business/>

Ballou, R. H. (2004). *Business logistics: supply chain management* (5th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson International Edition.

Bassin, W. M. (1990). A technique for applying EOQ Models to retail cycle stock inventories. *Journal of Small Business Management*, 28(1), 48-55.

Benchkovsky, N. (1964). A Decision Model For Inventory Management. *Journal of Finance*, 19(4), 689-690.

Carvalho, J. C., Guedes, A. P., Arantes, A. J. M., Martins, A. L., Póvoa, A. P. B., Luís, C. A., ... Ramos, T. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.

Christopher, M. (2000). *The Agile Supply Chain: Competing in Volatile Markets*. In A. Lindgreen, & A. Benedetto, (Eds.), *Industrial Marketing Management* (pp.37-44). Londres: Elsevier.

Coyle, J. J., Bardi, E. J., & Langley, C. J. Jr. (2003). *The Management of Business Logistic: A Supply Chain Perspective* (7th ed.). Mason, Ohio: South-Western/Thomson Learning.

Dubé, L., & Paré, G. (2003). Rigor in information systems positivist case research: current practices, trends, and recommendations. *MIS Quarterly*, 27(4), 597-635.

ExcelEasy (2017). *Curva ABC no Excel: Como criar?* Consultado em 22 de maio de 2018 em <http://exceleasy.com.br/curva-abc-no-excel/>

Hachula, P., & Schmeidel, E. (2016). The Model of Demand and Inventory in a decline phase of the Product Life Cycle. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 16(1), 208-220.

Hugos, M., (2010). *Essentials of Supply Chain Management* (2nd ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Edition.

Hult, N., Ketchen, D., Arrfelt, M., (2007). Strategic Supply Chain Management: Improving performance through a culture of competitiveness and knowledge development. *Strategic Management Journal*, 28(10), 1035-1052.

Iwu, H. C., Ogbonna, C. J., Jude, O., & Onuma, K. G. (2014). Application of Inventory Model in Determining Stock Control in an Organization. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 2(5), 307-317.

Jamshidi, H., & Jain, A. (2008). Multi-Criteria ABC Inventory Classification: With Exponential Smoothing Weights. *Journal of Global Business Issues*, 2(1), 61-67.

Lung, W. (2007). A simple classifier for multiple criteria ABC analysis. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 344-353.

Mendes, L. F. L. (2013). *Análise de Gestão de Stocks: Caso de Estudo do Grupo Visabeira*. Trabalho Final de Mestrado para obtenção do Grau de Mestre (não publicado), Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, Coimbra.

Mentzer, J., DeWitt, W., Keebler, J., Min, S., Nix, N., Smith, C., & Zacharia, Z. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 8-10.

Nemtajela, N., & Mbohwa, C. (2017). Relationship between inventory management and uncertain demand for fast moving consumer goods organizations. *Procedia Manufacturing*, 8, 699–706.

Onwubolu, G. C., & Dube, B. C. (2006). Implementing an Improved Inventory Control System in a Small Company: A Case Study. *Production Planning & Control*, 17(1), 67-76.

Pandey, I. M. (2015). *Financial Management* (11th ed.). Jangpura, India: Vikas publishing House PVT Limited.

PricewaterhouseCoopers (2012). *Next-generation supply chains: Efficient, fast and tailored*. Consultado em 14 de abril de 2018 em <https://www.pwc.com/GlobalSupplyChainSurvey2013>.

Rosa, H., Mayerle, S., & Gonçalves, M. (2010). Controle de estoque por revisão contínua e revisão periódica: uma análise comparativa utilizando simulação. *Revista Production*, 20(4), 626-638.

Saleem, N. A. (2009). *Store Keeping an Stock Control Simplified*. Nairobi: Saleemi Publications Ltd.

Scapens, R. W. (2004). Doing Case Study Research. In C. Humphrey, & B. Lee (Eds). *The real life guide to accounting research: A behind-the-scenes view of using qualitative research methods* (pp. 260). Oxford: Elsevier.

Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management* (6th ed.). Harlow: Pearson Education Edition.

Soares, J. M., & Mendes, F. (2017). Analysis and Improvement of the Management of Stocks in 'Vasco da Gama' Frigates - A Practical Study. In *The European Conference on Sustainability, Energy & the Environment 2017: "East Meets West: Innovation and Discovery"*, *Official Conference Proceedings* (pp. 165-184). Nagoya, Japan: The International Academic Forum (IAFOR).

Ultsch, A. (2002). *Proof of Pareto's 80/20 Law and Precise Limits for ABC-Analysis*. Technical Report, DataBionics Research Group: University of Marburg, Germany.

Waller, M., & Esper, T. (2014). *Definitive Guide to Inventory Management: The Principles and Strategies for the Efficient Flow of Inventory across the Supply Chain*. Upper Saddle River, New Jersey: Kindle Edition.

Yin, R. K. (2009). *Case Study Research – Design and Methods* (4th ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.

ANEXOS

Anexo I – Lista dos 120 produtos alimentares comercializados

#	Produto	Custo Unitários €	Unidades Vendidas 2016
1	Café Sical (Kg)	€7,38	2524
2	Nespresso (30 cápsulas)	€0,39	10440
3	Leite em pó (500grs)	€2,70	1056
4	Chocolate em pó	€3,67	648
5	Biscoitos Rosegon	€0,72	2680
6	Águas	€0,12	14804
7	Copos de café 150 (100 unid)	€0,95	1632
8	Coca cola	€0,38	4060
9	Coca Cola Zero	€0,41	3112
10	Santal nectar/light	€0,32	3432
11	Sumol	€0,38	2796
12	Açucar Kg	€0,62	1528
13	Batatas fritas	€0,51	1724
14	Twix	€0,31	2452
15	Paletinas automáticas(100 unid)	€0,37	1920
16	Copos de café 80 (50 unid)	€0,01	69912
17	Bolachas Poker	€0,85	788
18	Fruut Maça Croc Verde/Vermelho	€0,57	984
19	Choco chips	€0,50	1116
20	Palitos de queijo	€0,45	1200
21	Descafeinado	€3,55	152
22	Ucal	€0,38	1368
23	Salame	€0,27	1920
24	Bolo de bolacha	€0,25	1920
25	MM Amendoim/Chocolate	€0,34	1388
26	Mini croissant	€0,62	760
27	Pastilhas tridente	€0,32	1206
28	Bolachas Gulon	€0,52	694
29	Gomas Galaxy Mix BR	€0,47	750
30	Kit Kat	€0,24	1458
31	Waffles	€0,37	888
32	Compal nectar garrafa	€0,26	1196
33	ECO - Biscuits bolacha Muesli	€0,46	676
34	Maltesers	€0,34	852
35	Bolachas Magic O2	€0,29	936
36	Chá	€2,65	100
37	Fruut Maça Pera Rocha	€0,57	464
38	Iogurte liquido	€0,41	632
39	Mimosa chocolate	€0,29	868

40	Organique batatas vegetais	€0,46	498
41	Pastilhas tridente Sense	€0,68	320
42	Ice tea	€0,40	520
43	Natuchips Tomate,Queijo & Oregãos (50x30gr)	€0,38	532
44	ECO - Biscuits bolacha Coco	€0,46	432
45	Seven up, Antartica	€0,38	502
46	Tartes	€0,33	468
47	Barra Crocante Amendoins	€0,36	404
48	Vitalday Sand Iogurte	€0,36	366
49	Cocktail Blue (frutos Secos)35gr	€0,22	582
50	Digestiva	€0,15	730
51	Santal active/plus	€0,32	336
52	Fatias de bolo	€0,30	330
53	Águas c/ gás	€0,39	248
54	Canas chocolate	€0,32	294
55	Cappucino Baunilha	€4,60	18
56	SantalPlus Maça (18 Unid)	€0,32	256
57	Monodoses Café Buondi	€0,12	676
58	Pastilhas Buondi	€0,08	1012
59	Adoçante saquetas	€0,01	7800
60	Quadrado	€0,36	204
61	Gullon Diet Fibra Muesli	€0,57	128
62	Snatt's Mini (30X35 gr)	€0,29	250
63	kinder bueno	€0,42	164
64	Gullon Arroz integral Choc. N.	€0,57	114
65	Bi	€0,39	160
66	Iogurte grego	€0,76	78
67	Snickers	€0,31	186
68	Barra Fitness natural	€0,33	166
69	Açucar saquetas	€0,01	5228
70	Gúllon Cálcio +	€0,50	102
71	Santal Light Manga/Laranja (18 unid)	€0,32	144
72	ECO - Biscuits bolacha Chocolate	€0,46	96
73	Santal Light T. Frutti	€0,32	130
74	Frize Limão (24x0,25)	€0,43	94
75	Snatt's Breadsticks (32X35,40 gr)	€0,31	128
76	Pampilho	€0,40	96
77	Lion	€0,30	116
78	Gullon Chocobom Branco (12 unid)	€0,57	60
79	Gúllon 02	€0,52	64
80	Tartes Nata	€0,43	72
81	Snack Sesamo e Arroz Estufado	€0,34	76
82	Toffee crisp	€0,40	58
83	kinder delice	€0,33	70
84	Snatt's Tomate & Oregãos (14X35 gr)	€0,31	72

85	Bongo 8 frutos	€0,32	58
86	Santal Active Drink laranja/Cen	€0,32	54
87	Pipocas Doces	€0,49	34
88	Barra Fitness Morango e Chocolate	€0,33	46
89	Bounty	€0,31	44
90	Snack crunch	€0,26	0
91	M-Joy	€0,63	0
92	Kit Kat crunch	€0,49	0
93	triangulo crema	€0,33	0
94	Tuc	€0,20	0
95	Maxi croissant	€0,62	0
96	Leite em pó (900grs)	€3,25	0
97	copos de água plástico (100 unid)	€0,01	0
98	Paletinas embaladas(100 unid)	€0,38	0
99	Fanta lata	€0,43	0
100	Puré de fruta	€0,34	0
101	Xadrez	€0,29	0
102	Dulcesol	€0,32	0
103	Today Donut Rech Chocolate	€0,14	0
104	Bolachas Chips Ahoy	€0,47	0
105	Bolacha Oreo	€0,46	0
106	Snickers Hazelnut	€0,31	0
107	Skittles Crazy	€0,41	0
108	Gelly morango	€0,23	0
109	Mars	€0,31	0
110	Nuts	€0,40	0
111	Bolacha Maria V. Castro	€0,46	0
112	Santal Active Drink F. Tropicais/Cen	€0,32	0
113	Palmier Chocolate	€0,36	0
114	Snatt's Alho & Salsa (14X35 gr)	€0,31	0
115	Ucal Zero Lactose Choco (6 unid)	€0,44	0
116	Santal 100% Maça (18 unid)	€0,32	0
117	Santal Nectar Pessego (18 unid)	€0,32	0
118	Mini Chisp Ahoy (20 unid)	€0,40	0
119	Biosaurus Snack milho queijo	€0,46	0
120	Biosaurus Snack milho Ketchup	€0,46	0